



Typologie d'exploitations et demande en eau d'irrigation

V. Palacio, G. Gleyses, Sylvie Morardet

► To cite this version:

V. Palacio, G. Gleyses, Sylvie Morardet. Typologie d'exploitations et demande en eau d'irrigation. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 1995, 2, p. 39 - p. 48. hal-00467434

HAL Id: hal-00467434

<https://hal.science/hal-00467434>

Submitted on 26 Mar 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Typologie d'exploitations et demande en eau d'irrigation

Véronique Palacio, Guy Gleyses et Sylvie Morardet

Avant les années 80 déjà, la diversité des exploitations agricoles, en termes de systèmes de production, de réactions face aux modifications de l'environnement et de modalités d'évolution, était peu prise en compte aussi bien dans le discours politique, dans la pratique des agents de développement que dans l'analyse scientifique (Jolliver, 1988). Pour pouvoir appréhender la diversité des exploitations agricoles, la typologie apparaît comme un instrument essentiel d'analyse, en préalable à la décision publique et à la conception des actions de développement. L'objectif est en effet de ramener la multiplicité des cas qui ne pourraient être traités individuellement à un nombre réduit de types, et de suggérer des hypothèses d'explication de cette diversité. Cependant, la démarche et les résultats de la typologie varient suivant les objectifs poursuivis.

Ainsi, dans le cadre des études économiques d'aménagements hydro-agricoles que sont les réseaux d'irrigation ou la mobilisation de la ressource en eau, une méthode d'élaboration des typologies d'exploitations a été mise au point par la division Irrigation du Cemagref de Montpellier. Ces études analysent l'opportunité de la réalisation de nouvelles infrastructures ou de l'amélioration d'infrastructures existantes. Elles s'adressent aux gestionnaires de réseaux irrigués et aux financeurs dont les projets d'aménagement portent sur de petits périmètres ou de petites régions agricoles.

L'élaboration de la typologie constitue une étape importante dans la réalisation de ces études car elle permet de simplifier une réalité souvent complexe, de formaliser la diversité des comportements des agriculteurs vis-à-vis de la gestion de l'eau et de construire des modèles économiques d'offre agricole.

Les différentes études réalisées en préalable aux aménagements hydrauliques dans différents contextes agricoles ont débouché sur la méthode présentée ici. Notre démarche, qui s'est affinée petit à petit, fait encore l'objet de recherches. Cet article présente tout d'abord la démarche globale de modélisation de l'offre agricole et ses conséquences pour l'élaboration de la typologie d'exploitation, puis les principales étapes de collecte et de traitement de l'information pour la construction de cette typologie sont décrites. Les aspects relatifs à la construction des modèles économiques (étape 3) seront présentés dans un prochain article.

L'évaluation de la demande en eau agricole : principales étapes

Au moment de la conception d'un réseau d'irrigation, il faut prévoir la demande en eau pour pouvoir :

- localiser les surfaces à irriguer pour le tracé du réseau ;
- concevoir un réseau qui puisse répondre aux évolutions de la demande en eau à moyen terme (5 à 7 ans) qui sont consécutives au renouvellement des exploitations et aux modifications de l'environnement économique ;
- rechercher les ressources en eau les mieux adaptées et obtenir une allocation optimale pour le gestionnaire et la collectivité.

La demande en eau des agriculteurs dépend de leurs choix de cultures. L'agrégation de ces choix détermine le système agricole à l'échelle du périmètre irrigué. Évaluer la demande en eau nécessite de distinguer les cultures selon leur itinéraire technique et leur pratique d'irrigation. La démarche

**Véronique Palacio,
Sylvie Morardet
et Guy Gleyses**
Cemagref
BP 5095
Montpellier cedex

utilisée pour répondre à ces objectifs comprend les quatre étapes qui sont décrites ici (figure 1).

■ Etape 1 : description du milieu naturel et de l'environnement économique

Il s'agit d'une phase de collecte et de synthèse des informations à partir de diverses sources (fichiers statistiques existants, bibliographie, cartes, etc.) permettant de mieux connaître la zone étudiée. Cette première étape peut conduire à un zonage du périmètre en sous-unités homogènes du point de vue pédo-climatique et socio-économique. Elle constitue un support pour le choix des secteurs à enquêter.

■ Etape 2 : compréhension et formalisation des systèmes de production

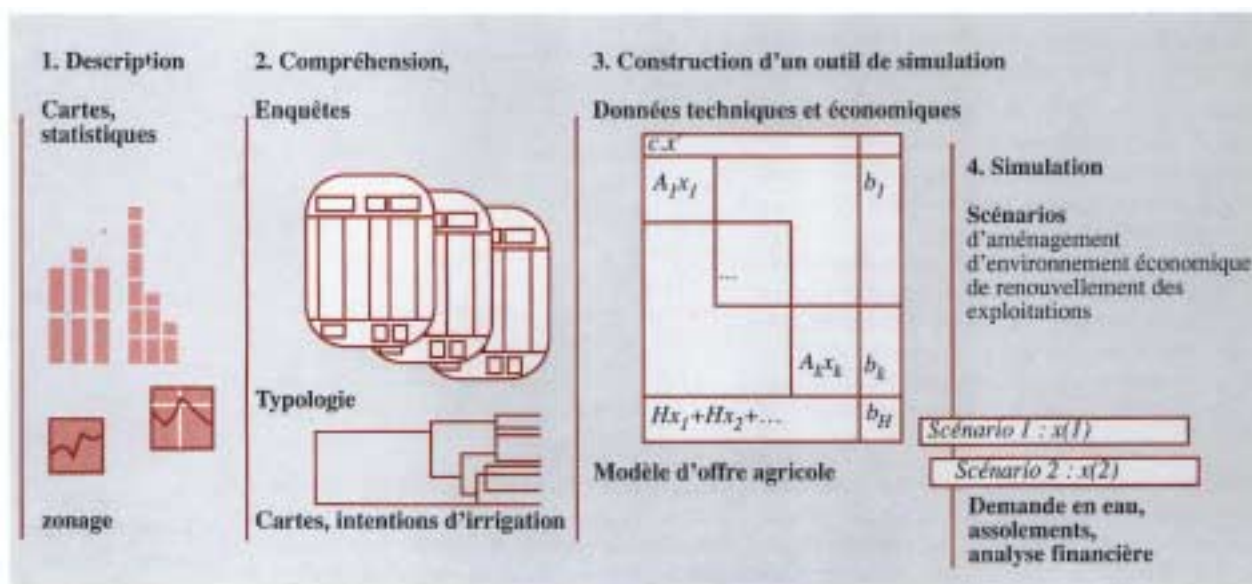
L'objectif est d'élaborer une typologie permettant de regrouper les exploitations dont les stratégies et les moyens de production sont homogènes, de manière à faciliter l'agrégation des modèles individuels. Elle repose sur la réalisation d'une enquête exhaustive dans un espace géographique donné, l'ensemble du périmètre lorsque le nombre d'exploitations n'excède pas 200 ou bien des sous-secteurs d'une région plus vaste.

■ Etape 3 : construction d'un outil de simulation

Un modèle agrégé d'offre agricole, traduisant les choix d'assolement des exploitants, est construit à l'échelle du périmètre étudié. Au préalable, un modèle micro-économique, prenant en compte les principales sources d'incertitude, est construit pour chaque type d'exploitation. La modélisation porte sur les décisions annuelles prises par les exploitants dans le choix des productions et l'affectation des ressources en fonction des contraintes propres aux exploitations. Ce sont par exemple les pointes de travail, les types de sol, les quotas, etc. Le modèle agrégé à l'échelle régionale intègre en plus des contraintes régionales qui traduisent les concurrences entre plusieurs types d'exploitations pour certaines ressources, telles que le foncier ou les ressources en eau, mais également les débouchés.

■ Etape 4 : simulation d'hypothèses

Dans le cadre des études économiques d'aménagements hydro-agricoles, la confrontation entre l'offre résultant du dimensionnement des ouvrages et la demande en eau agricole dérivée des assolements fait l'objet d'une étude prospective à moyen terme (5-7 ans). Les simulations sont réalisées à l'aide du modèle agrégé à l'échelle du périmètre étudié à partir de divers scénarios portant sur l'évolution du contexte économique, le renouvellement des exploitations et



▲ Figure 1. – Les étapes de la démarche d'évaluation.

les modalités d'aménagement telles que les variantes du tracé du réseau ou le prix de l'eau.

Les scénarios sont définis en concertation avec les commanditaires de l'étude et les experts agricoles locaux. La cartographie des assolements calculés par le modèle permet de localiser la demande en eau et d'optimiser ainsi le tracé et le dimensionnement des réseaux d'irrigation.

Une typologie d'exploitations pour la modélisation économique

Nous mettons ici l'accent sur l'élaboration de la typologie des exploitations (étape 2). Si les aspects relatifs à la construction des modèles économiques (étape 3) ne sont pas développés ici, il nous semble néanmoins important de souligner en quoi la perspective de modélisation économique oriente la construction de la typologie des exploitations. Cette liaison, qui constitue une des spécificités de la démarche, est prise en considération à deux niveaux.

Dans les hypothèses relatives aux comportements des agriculteurs et conformément à la théorie micro-économique, ceux-ci choisissent les productions et les itinéraires techniques qui leur procurent l'utilité¹ la plus élevée, dans un cadre de contraintes liées à leur exploitation et dans un environnement économique donné. Nous formulons ici l'hypothèse que les exploitations d'un même type ont des comportements stratégiques semblables quant aux objectifs poursuivis et à la prise en compte du risque (aléas climatiques, fluctuations des prix).

Dans le choix de critères d'homogénéité des exploitations lors de la constitution des types, le passage de choix individuels de production à l'offre agricole d'une petite région conduit à agréger les modèles individuels en additionnant les ressources des exploitations d'une classe typologique. Cette opération introduit des biais d'agrégation qui sont minimums lorsque les rapports entre les ressources limitantes restent du même ordre de grandeur d'une exploitation à l'autre (Day, 1963, Lamonerie, 1992).

D'un point de vue technique, ces caractéristiques sont formalisées par un modèle de programmation mathématique qui maximise une fonction objectif sous contraintes. Sa structure et ses paramètres demeurent identiques pour toutes les exploitations d'un même type.

Analyser les pratiques agricoles pour comprendre les stratégies de production et d'utilisation de l'eau

L'élaboration de la typologie d'exploitation repose sur l'analyse détaillée des structures et des stratégies de production des exploitations enquêtées de façon exhaustive sur le périmètre à irriguer. L'introduction de l'irrigation dans une exploitation agricole affecte profondément son fonctionnement. Elle entraîne une diversification des cultures, l'augmentation des charges de main-d'œuvre et le déplacement des pointes de travail, l'augmentation des recettes mais également des charges, une gestion différente des risques. Aussi, la construction de la typologie accorde une importance particulière aux variables caractéristiques de ce fonctionnement, et notamment, aux dotations en facteurs fixes comme la main-d'œuvre ou les surfaces, qui déterminent à moyen terme les évolutions possibles.

Notre analyse des stratégies de production des agriculteurs s'appuie sur les hypothèses émises par Sébillotte (1983). La famille définit les objectifs généraux en fonction de sa composition et de l'histoire de l'exploitation. Les choix stratégiques relatifs au système de production résultent d'une confrontation de ces objectifs avec les caractéristiques de l'appareil de production et de l'environnement économique dans lequel l'agriculteur se situe. Ces stratégies se traduisent dans les pratiques des agriculteurs (Deffontaines et Petit, 1985), et nous faisons l'hypothèse que l'analyse de celles-ci permettent de les identifier et de les expliciter (Landais et Deffontaines, 1989).

La notion de pratiques recouvre celle d'itinéraires techniques observés à l'échelle de la parcelle. Nous définissons une pratique culturale comme une succession datée d'interventions réalisées par l'agriculteur sur une parcelle tout au long de la campagne et pour une culture donnée. Pour une même culture, la distinction entre différentes pratiques (ou itinéraires) n'est retenue que lorsqu'elles mettent en jeu des quantités de ressources différentes, la main-d'œuvre, le sol ou l'eau, et qu'elles sont significatives d'objectifs de production différents. Par exemple, un maïs irrigué à 85 % de l'évapotranspiration maximale (ETM) est distingué d'un maïs irrigué à 60 % de l'ETM, les deux traduisant des stratégies d'utilisation des ressources en eau différentes (Rieu et Palacio, 1994).

1. On fait l'hypothèse que la maximisation de l'utilité revient à maximiser l'espérance de revenu diminuée ou non d'une prime de risque. La même fonction critère reflète les objectifs de toutes les exploitations du type.

La relation entre les pratiques et les stratégies est d'autant plus forte que l'on s'intéresse à des combinaisons de pratiques plutôt qu'à des pratiques isolées, et aux pratiques relatives à des productions présentes depuis longtemps dans l'exploitation. D'après l'expérience acquise dans différents contextes, il nous semble que l'analyse des pratiques est particulièrement pertinente dans le cas des cultures pérennes et fourragères. Pour les grandes cultures ou les cultures sous contrat, la diversité des pratiques n'est pas mise en évidence et nous tendons à remplacer leur analyse par celle des combinaisons de production. Par exemple, la combinaison *asperges-grandes cultures* (blé, maïs grain, tournesol) sera distinguée de la combinaison *asperges-grandes cultures* (blé, maïs grain, tournesol)-*maïs semence*. Cette dernière induit au niveau de l'exploitation des besoins en main d'œuvre et une gestion du risque différents.

Mise en œuvre de la démarche

Si des adaptations sont envisageables selon le contexte, quatre phases demeurent essentielles pour la construction de la typologie :

- la mise en œuvre contrôlée des enquêtes ;
- la gestion rigoureuse de l'information recueillie ;
- l'élaboration d'une typologie des pratiques ;
- l'analyse des variables de structure et des contraintes les plus pertinentes pour l'identification des différents types.

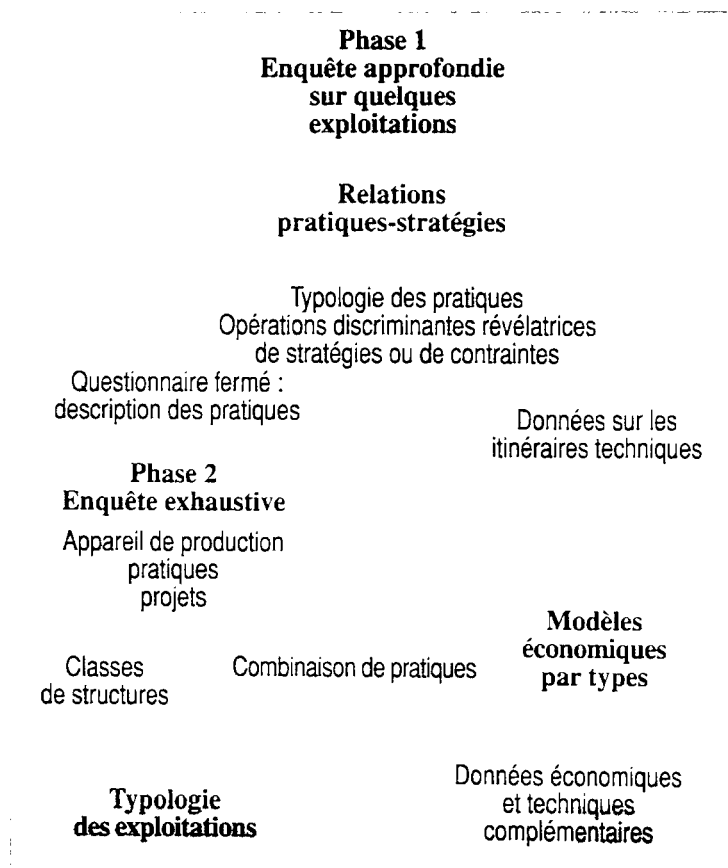
■ Le déroulement des enquêtes

La correspondance entre les pratiques des agriculteurs et leurs stratégies de production n'est ni immédiate ni triviale. Elle est établie à partir de deux phases d'enquête successives dont les modalités de mise en œuvre et les objectifs diffèrent (figure 2).

• La première est une enquête approfondie, à l'aide d'un questionnaire ouvert, auprès d'un échantillon d'une vingtaine d'exploitations. Elles sont choisies sur la base des connaissances de la zone d'étude acquises lors de l'étape 1 et avec le concours des techniciens de développement, de façon à balayer la diversité des systèmes de production présents. Les objectifs de cette phase sont la caractérisation fine des pratiques et l'évaluation de leur variabilité entre exploitations. Par ailleurs les pratiques sont mises en relation avec des informations détaillées sur l'histoire et la famille de l'exploitant, ce qui permet de mettre à jour les objectifs de l'exploitant qui ont conduit aux structures et pratiques actuelles. Pour les cultures les plus fréquemment rencontrées dans la zone, cette première enquête aboutit à une typologie des pratiques.

Cette première phase a deux finalités : construire un questionnaire simplifié pour la description des parcelles de l'ensemble des exploitations et contribuer à la typologie des exploitations en mettant en évidence les relations entre pratiques et stratégies et les contraintes d'utilisation des ressources liées à chaque itinéraire technique.

Cette première phase d'enquête peut être simplifiée ou même supprimée en fonction de la connaissance que l'on a par ailleurs (bibliographie, expertise) des systèmes de production et des pratiques agricoles.



▲ Figure 2. – Construction de la typologie des exploitations.

- La deuxième enquête est réalisée auprès de toutes les exploitations de la zone. Le choix d'une couverture exhaustive du territoire à irriguer par rapport à un échantillonnage aléatoire est dicté par l'objectif d'aménagement de l'étude. La localisation des différents types d'exploitations et de leur demande en eau est particulièrement importante pour optimiser le tracé du réseau d'irrigation.

Durant cette phase d'enquête, les objectifs et la stratégie de l'exploitant sont révélés par les projets qu'il annonce et par les combinaisons de pratiques qu'il met en œuvre. Les pratiques sont relevées parcelle par parcelle, à l'aide d'un questionnaire fermé, en référence à la typologie des pratiques établie précédemment, pour les cultures les plus fréquentes et présentes depuis longtemps dans la zone, et à l'aide d'un questionnaire ouvert et détaillé sur les opérations culturales pour les cultures peu fréquentes ou récentes.

Les données de structure y sont prises au sens très large et comprennent les surfaces et potentialités agronomiques des terres, la quantité et la composition de la main-d'œuvre, mais également les disponibilités en eau, les volumes de production commercialisables... Ces données définissent ce qui est réalisable par l'exploitant. Nous supposons ainsi qu'il existe des rigidités structurelles à moyen terme, auxquelles l'agriculteur est soumis.

■ *Nature et gestion de l'information*

L'information est obtenue par enquête exhaustive des exploitations localisées dans un périmètre à irriguer, espace géographique continu comprenant plusieurs communes, (au maximum une dizaine). Le choix d'une enquête exhaustive est réaliste en termes de mise en œuvre tant que l'effectif ne dépasse pas 200 exploitations et la surface agricole utile (SAU) concernée par le projet 5 000 ha. Au-delà, il est nécessaire de procéder à un échantillonnage des exploitations à enquête puis à une extrapolation des résultats (Axès et Morardet, 1993).

Les informations recueillies par enquête portent sur l'ensemble des caractéristiques de l'exploitation, de l'agriculteur et sa famille, de ses perspectives à moyen terme. Le choix des données collectées résulte d'un compromis entre la volonté d'analyser finement le fonctionnement des exploitations et le volume important des informations à traiter. Le questionnaire doit pouvoir être accepté par le plus grand nombre d'agriculteurs (l'entretien ne dépasse pas 3 heures).

Notre expérience montre que, dans tous les cas, l'obtention d'une information fiable exige une certaine rigueur de la part des enquêteurs (encadré 1). Certains éléments, particulièrement importants pour l'analyse des stratégies de production et la modélisation ultérieure, se révèlent délicats à enquêter, la main-d'œuvre et les projets des agriculteurs en particulier. La main-d'œuvre réellement disponible est difficile à évaluer en raison de l'entraide et du travail illicite. Les questions ouvertes concernant les projets restent souvent sans réponses. Il est nécessaire alors de prévoir des questions précises plus fermées afin de cerner les objectifs des exploitants, par exemple : « Envisagez-vous d'augmenter la surface de votre exploitation ? » ou : « Si vous disposiez de l'irrigation, quelles cultures irrigueriez-vous de préférence ? »

Le parcellaire des exploitations est ensuite numérisé, ce qui permet de croiser les informations d'enquête avec d'autres informations de nature géographique telles que la nature des sols ou la proximité des ressources en eau. L'utilisation d'un support cartographié permet le repérage exhaustif des activités et des pratiques culturales. L'expérience montre que sans ce détour, les itinéraires techniques décrits par les agriculteurs, globalement à l'échelle de l'exploitation, sont plus proches des recommandations des techniciens que de leurs pratiques réelles.

Par ailleurs, les cartes thématiques produites à partir des résultats de l'étude sont appréciées par les agriculteurs et les aménageurs lors des restitutions (cartes d'utilisation du sol, de la répartition des types d'exploitations, de la demande en eau, etc.).

■ *Construction de la typologie des pratiques*

L'objectif de la typologie des pratiques est, d'une part, d'identifier les activités et les modes de conduite les plus fréquents sur la zone d'étude et, d'autre part, de rendre compte des différentes stratégies de production.

A partir de notre expérience, il est possible de proposer un canevas d'analyse. Il est important de distinguer les cultures annuelles des cultures pérennes. Ces dernières introduisent des rigidités dans le système de production pour les évolutions à court et moyen termes.

— Encadré 1 —

CONDUITE DES ENQUÊTES

Une phase qui nécessite rigueur et compétence de la part des enquêteurs...

La première tâche de l'enquêteur est d'identifier le(s) chef(s) d'exploitation et de bien définir l'unité de production dont il(s) est(sont) le(s) gestionnaire(s) (statut juridique, taille, mode de faire-valoir, etc.). Le questionnaire s'articule ensuite autour des principaux points suivants.

La main-d'œuvre : chaque membre de la famille est identifié par son lien de parenté avec le chef d'exploitation, son âge, son statut de retraité ou d'actif, la nature des activités rémunérées hors exploitation et ses activités sur l'exploitation. L'activité sur l'exploitation est caractérisée par la nature des travaux réalisés et le temps disponible au cours de l'année. La main-d'œuvre salariée est décrite de la même façon.

Le passé de l'exploitation : la surface et le système de production à la date d'installation du chef d'exploitation, le mode d'acquisition de l'exploitation et les évolutions du système de production sont décrits. L'historique de l'exploitation permet, d'une part, d'identifier les activités et pratiques présentes depuis longtemps, et d'autre part, de mettre en évidence la trajectoire d'évolution suivie par celle-ci.

Les projets à moyen terme : ils visent à expliciter les buts que l'agriculteur veut atteindre en termes de surface d'exploitation, d'aménagements foncier et de modification du système de production. La question de la succession ne se pose que pour les exploitants les plus âgés. Elle est alors envisagée du point de vue de la pérennité de l'unité de production et non sous l'aspect uniquement patrimonial.

Les équipements : l'inventaire n'est pas nécessairement exhaustif et demeure limité aux équipements qui sont significatifs pour différencier les stratégies des agriculteurs. Il nous semble en particulier important de différencier les matériels en fonction de leurs performances et contraintes d'utilisation (temps de travaux, taille des parcelles). Chaque équipement est décrit par ses caractéristiques techniques, son âge, son propriétaire et la date d'achat.

Le cheptel vif : il est inventorié et réparti en lots homogènes selon la nature des produits. Le mode de conduite de chaque lot est décrit par le calendrier d'affouragement et de reproduction.

Les cultures : les informations recueillies à l'échelle de la parcelle culturale concernent sa surface, son mode de faire-valoir, ses aménagements (drainage, irrigation), la date d'entrée dans l'exploitation et la culture en place (espèce, variété, âge pour les cultures pérennes). Le calendrier des opérations décrit la nature et la date de réalisation des opérations tout au long du processus de production jusqu'à la vente du produit. Ces informations décrivent une situation à un moment donné (en général l'année précédant l'enquête).

Chaque parcelle culturale est repérée sur un fond cadastral au 1/5 000^e. Le repérage géographique est l'information de base, d'une part pour la cartographie des résultats de l'étude (terres des différents types d'exploitations, parcelles à irriguer...), et, d'autre part, pour compléter l'information relative à la parcelle et qui n'est pas toujours connue de l'agriculteur (type de sol, projets d'aménagement). La parcelle correspond à une surface continue qui porte la même culture avec une même séquence d'opérations. Il arrive qu'elle soit différente de la parcelle cadastrale, reflet de la propriété.

Ensuite, les dates de semis et de récolte déterminent la période d'occupation du sol, et par suite, les successions culturales qui sont possibles sur une même parcelle.

Enfin, on met en relation la date de récolte avec les opérations de valorisation du produit. Selon les possibilités de stockage et de transformation, la vente intervient dans des contextes très différents de sécurité des prix, prix minimums garantis, intervention ponctuelle en cas de crise ou prix négociés dans le cadre de contrats. Les modalités de vente, contractuelle ou non, et la date de vente caractérisent le comportement de l'agriculteur face aux risques du marché.

Par exemple, la vinification en cave coopérative offre plus de sécurité pour les prix mais moins de souplesse pour la trésorerie que lorsqu'on vinifie sur l'exploitation. En production fourragère, la date et le mode de récolte (pâturage ou stockage) permettent de décrire les relations entre les ressources fourragères et les lots d'animaux.

Cette démarche est illustrée par la typologie des pratiques culturales sur vigne réalisée dans la plaine viticole biterroise (encadré 2).

■ Construction des types d'exploitations

• L'analyse statistique des données d'enquête constitue la première étape de l'élaboration de la typologie. Elle permet d'effectuer un premier tri des exploitations en fonction de leur taille (SAU, nombre d'UTH, SAU/UTH) et de leur orientation de production, la part des cultures pérennes, celle des cultures annuelles, les productions animales. Pour chacun de ces critères, des limites de classes sont déterminées à partir d'histogrammes et d'analyses multivariées (analyse en composantes principales, analyse factorielle des correspondances) sur les résultats d'enquête.

La validité statistique des seuils est vérifiée sur la base d'un échantillon plus important extrait du recensement général agricole (RGA) par comparaison avec les distributions observées dans les exploitations enquêtées et dans la population totale. L'expertise sur les systèmes de production locaux intervient également dans la définition des seuils significatifs permettant d'identifier des modifications dans le fonctionnement des unités de production.

Encadré 2

Typologie des pratiques culturales

l'exemple de la vigne

A titre d'illustration, la typologie des pratiques culturales réalisée dans la plaine viticole biterroise (rapport d'étape Cemagref, 1993) a permis d'identifier 9 itinéraires techniques sur la vigne (tableau 1). Ceux-ci correspondent aux pratiques viticoles les plus fréquemment observées dans la région. Chaque pratique est caractérisée par la combinaison de 5 interventions spécifiques sur la vigne :

- le *palissage*, opération de base permettant de distinguer les techniques modernes des conduites traditionnelles ;
- le *relevage de la végétation*, qui traduit une politique de qualité (meilleure photosynthèse et biosynthèse pendant la maturation) ;
- le *système de taille*, qui influence les rendements et, par voie de conséquence, la qualité du vin ;
- la technique de *desherbage de l'inter-rang* qui, lorsqu'elle est réalisée par le labour, nécessite plusieurs passages au cours de la campagne,
- le mode de *récolte*, manuelle ou mécanique.

▼ Tableau 1. – Pratiques culturales sur la vigne.

Palissage	Récolte	Désherbage inter-rang	Relevage sarments	Taille	Code	Surface (ha)
Vignes non palissées	manuelle				1	264
	mécanique				2	236
Vignes palissées		chimique			3	116
				Guyot	4	237
			relevage	Royat	5	53
			sans	Guyot	6	236
			relevage	Royat	7	158
		manuelle			8	35
Plantiers (< 3 ans)					9	102

Cette typologie permet de déterminer l'importance des différentes pratiques dans la région ainsi que les diverses stratégies de production poursuivies par les producteurs. Par exemple, les deux premiers itinéraires (code 1 et 2) correspondent à des pratiques traditionnelles privilégiant des rendements élevés. Ils concernent encore 37,4 % de la surface en vigne enquêtée, ceci malgré les efforts importants de restructuration du vignoble depuis une vingtaine d'années. La quatrième pratique, plus exigeante en main-d'œuvre et en investissements, combine des objectifs de rendements et de qualité, le vignoble concerné étant alors composé de 80 % de cépages à potentiel aromatique élevé.

Les exploitations sont ensuite regroupées de façon à satisfaire les conditions de minimisation des biais d'agrégation définies par Day (1963), nécessaires pour assurer la qualité des résultats de modélisation. En particulier, au sein d'un même type, les différentes ressources (main-d'œuvre, SAU, disponibilité en eau, etc.) doivent être proportionnelles d'une exploitation à l'autre. Cette première étape aboutit à une classification structurelle des exploitations.

- La deuxième étape consiste à classer les exploitations selon les combinaisons de pratiques qu'elles mettent en œuvre. Elle s'appuie sur la typologie des pratiques réalisée précédemment.

Ces deux premières étapes font généralement appel à des techniques classiques d'analyse des données (AFC, ACP et CAH essentiellement), de façon à identifier les variables les plus discriminantes et à réduire le volume de données manipulées, toujours important avec des effectifs de 100 à 200 exploitations. Cependant, l'expertise intervient aussi dans le choix des variables, la définition des seuils, la réunion ou le découpage des classes d'exploitations.

- Dans un troisième temps, les deux classifications, selon les structures et selon les pratiques, sont confrontées afin de dégager la cohérence entre les choix actuels de production, les moyens disponibles et les projets d'évolution des agriculteurs. Cette cohérence des stratégies de production est analysée, pour chaque exploitation, par un retour² sur les questionnaires individuels. Celui-ci permet en outre d'expliquer les comportements des agriculteurs par des variables qualitatives difficiles à codifier et qui n'ont pas été prises en compte précédemment.

A ce stade, l'expertise sur les systèmes de production locaux est indispensable pour interpréter les corrélations statistiques en termes de stratégie de production. La participation des techniciens et des professionnels agricoles à la construction de la typologie est un des garants de sa qualité.

Le nombre final de types d'exploitations retenus relève d'un compromis entre la représentation de la diversité des comportements, la précision souhaitée des résultats de simulation et la lourdeur des travaux de modélisation résultant d'un nombre trop élevé de types. En règle générale, nous nous limitons à une dizaine de types d'exploitations.

Certains d'entre eux peuvent ne pas être modélisés lorsqu'ils ne sont manifestement pas intéressés par l'irrigation ou que leur pérennité n'est pas assurée (petits producteurs céréaliers de la Charente, viticulteurs âgés et sans successeur dans le Biterrois par exemple).

La démarche décrite ci-dessus peut être illustrée par la typologie que nous avons réalisée dans le Nord-Sommiérois (Gard) lors de l'évaluation socio-économique d'un projet d'irrigation. La diversité des comportements observés est décrite par les 9 types d'exploitations représentés dans la figure 3 (Rieu et Gleyses, 1993).

Ainsi, dans cette région, nous avons mis en évidence une même tendance de régression dans différentes classes structurelles (très petites exploitations viticoles de type 6F et exploitations moyennes de type 9D). A l'opposé, les exploitations du type 2F, également de taille moyenne, sont engagées dans une stratégie de modernisation viticole (réencépagement et mécanisation) et de diversification. L'importance des surfaces agricoles et de la main-d'œuvre leur permet d'avoir une activité viticole modernisée comparable à celles du type 1F, spécialisées dans la viticulture, et d'envisager des cultures irriguées intensives (arboriculture, maraîchage).

Validation de la typologie d'exploitation

La validation de ces typologies par les experts locaux constitue l'ultime étape avant la construction des modèles de programmation linéaire qui formalisent notre analyse des modes de fonctionnement des exploitations agricoles. La fiabilité des résultats de modélisation et de simulation repose en grande partie sur la qualité des données collectées et sur la pertinence de la typologie ainsi élaborée. Ceci implique de suivre un protocole d'enquête rigoureux et d'avoir recours à des enquêteurs suffisamment avertis des spécificités du monde agricole.

La question de la validation à laquelle devraient être soumises toutes les méthodes proposées dans le cadre d'études prospectives est d'autant plus importante que ces études sont destinées à fournir des éléments d'aide à la décision auprès des divers organismes publics et acteurs économiques locaux. Lors de l'élaboration des typologies, il convient de garder à l'esprit que les problèmes de biais d'agrégation

2. Ce retour est réalisé systématiquement pour les types d'exploitations dont les stratégies de production sont difficiles à mettre en évidence ou qui manquent de cohérence.

gation rencontrés au stade de la modélisation sont essentiellement liés à des erreurs de définition des types d'exploitations. Par exemple, nous avons constaté, lors de l'étude conduite dans la plaine du Forez, que la différence entre la surface irriguée totale estimée d'après les déclarations des agriculteurs et celle calculée dans les simulations est essentiellement liée au biais enregistré sur un seul type d'exploitation. Ce biais représente en effet près de 80 % de la somme des écarts mesurés sur l'ensemble des types.

Par ailleurs, la définition des différents types repose sur la prise en compte de ressources fixes, telles que la SAU, qui rendent, par exemple, la typologie moins souple face à d'éventuelles perspectives d'évolution foncière. L'horizon de simulation dépend donc directement de l'hypothèse de stabilité des ressources fixes sur les exploitations et de la durée de validité de la typologie.

Conclusion

La méthode d'études préalables à la réalisation d'aménagements hydro-agricoles a été mise en œuvre dans plusieurs régions de France : les Pyrénées-Atlantiques, la Loire, le Gard, l'Hérault et les Charentes. Ces régions présentent une grande diversité des systèmes de production : élevage de moyenne montagne, polyculture-élevage, grandes cultures, viticulture. Encore perfectible, elle est d'ores et déjà opérationnelle à l'échelle des petits périmètres irrigués. Les efforts de validation, tant au niveau de la typologie d'exploitation que des résultats de modélisation, ne doivent pas être négligés. Une bonne adéquation entre la méthode mise en œuvre et le contexte particulier de l'étude à laquelle celle-ci est soumise est indispensable.

La démarche de construction des typologies d'exploitations mise en œuvre dans le cadre de ces études présente un caractère spécifique dans la mesure où elle répond à des objectifs de modélisation et de prospective.

Compte tenu des perspectives actuelles de mise en œuvre de ces études et des perfectionnements accomplis à l'issue des travaux de recherche, la méthode proposée pour l'élaboration des typologies nécessite certaines adaptations.



La première concerne la prise en compte du risque dans les modèles qui implique d'adapter le questionnaire d'enquête et d'analyser le comportement des agriculteurs face aux aléas climatiques et aux fluctuations des marchés lors de l'élaboration des typologies d'exploitations (Bouzir *et al.*, 1993).

Ensuite, la modélisation de l'offre agricole à l'échelle régionale impose de mettre au point des méthodes d'extrapolation des typologies et des modèles économiques construits à partir de secteurs représentatifs. L'une des voies envisagées repose sur l'utilisation d'un système d'information géographique et de la télédétection (Axès et Morardet, 1993).

▲ Figure 3. –
Présentation
de la typologie des
138 exploitations
du Nord-
Sommérois.

Résumé

Avant toute réalisation d'aménagements hydro-agricoles, il est important d'évaluer la demande en eau agricole pour assurer un bon équilibre entre la ressource et la demande à toutes les périodes. Une modélisation économique doit permettre d'évaluer l'offre agricole sous différentes hypothèses d'environnements économiques et d'aménagements hydrauliques. Il faut intégrer la diversité des stratégies de production des agriculteurs.

Pour cela, la typologie des exploitations présentée ici prend en compte les objectifs de modélisation. Elle nécessite d'identifier les ressources, les contraintes et les stratégies des exploitations, données utilisées dans les modèles. Les principales étapes de la typologie sont les enquêtes exhaustives sur le périmètre d'étude et l'identification des pratiques parcellaires des agriculteurs. Dans un contexte de développement de l'irrigation, cette dernière confère un caractère spécifique à la typologie.

Abstract

The major purpose of the pre-feasibility studies for the hydraulic equipment design lies on the assessment of water demand. These studies are performed in order to ensure a proper equilibrium between the water supply and the irrigation requirements at different time periods. The irrigation water demand will be derived from the analysis of farming systems and the modelling of the mid-term agricultural supply under different scenarios according to the economic environment and hydraulic equipment. The diversity of the farmers behaviours, inducing a high heterogeneity in farm strategies, is analysed through the development of a farm typology. Regarding the modelling prospects, the typology elaboration requires an accurate identification of farm resources, constraints and strategies for the input model features.

The main aspects of the typology development are : (i) an exhaustive farm census carried out on the survey area ; (ii) a description of farming practices assumed to reveal farmers production strategies.

The specificity of this analysis is due to the irrigation framework in which the farm typology is performed and to the use of economic models to derive the demand of irrigation water.

Bibliographie

- Axes F., Morardet S., 1993. *Modélisation économique de l'impact de l'irrigation sur la production agricole : utilisation d'un système d'information géographique et de la télédétection*. Session SFER « 48 heures-48 thèses », 9-10 Novembre 1993, Paris, France, 10 p.
- Bouzit A.M., Rieu T., Rio P., 1993. *Modélisation du comportement des exploitations agricoles tenant compte du risque : application du MOTAD généralisé*. Session SFER de Printemps, 13-14 Mai 1993, Montpellier, France, 14 p.
- Day H.R., 1963. *On aggregating Linear Programming Models of Production*. Journal of Farm Economics, vol.45, nov.63, pp.797-813.
- Deffontaines J.P., Petit M., 1985. Méthodes d'étude des systèmes de production agricole. *Bulletin INRAP*, (64) : 25-64.
- Jollivet M., 1988. *Pour une agriculture diversifiée*. Paris, France, L'Harmattan, 336 p.
- Lamonerie H., 1992. *Agrégation de modèles de comportement d'exploitations agricoles à l'échelle d'un périmètre irrigué. Application à la plaine du Forez*. Mémoire de fin d'études, E.N.I.T.R.T.S., Strasbourg, 139 p.
- Landais E., Deffontaines J. P., 1989. *Les pratiques des agriculteurs, objets centraux de la recherche sur la gestion des exploitations agricoles*. Vaison III Séminaire de Saint Maximin (Var), France, INRA-SAD, 33 p.
- Rieu T., Gleyses G., 1993. Evaluation socio-économique d'un projet d'irrigation et étude prospective de la demande en eau. *La Houille Blanche*, 2/3 : 119-125.
- Rieu T., Palacio V., 1994. *Equipements hydrauliques collectifs et réforme de la PAC : des conséquences conflictuelles ? Cas d'un projet de barrage en Charente*. Actes et Communications, ESR-INRA, pp. 185-203.
- Sébillotte M., 1983. *L'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. Principes de base*. Paris, France, Cycle supérieur d'agronomie, 7 p.